

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE MEDICINA**



**“FUNCIÓN VENTRICULAR MEDIDA POR TASA DE DEFORMACIÓN  
MIOCÁRDICA POR SEGUIMIENTO DE PARTÍCULAS EN PACIENTES CON  
PANCREATITIS AGUDA.”**

**Por**


**DR. ADÁN PACHECO CANTÚ**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA-HEMODINAMIA**

**FEBRERO 2020**

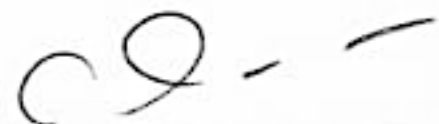
**"FUNCIÓN VENTRICULAR MEDIDA POR TASA DE DEFORMACIÓN  
MIOCÁRDICA POR SEGUIMIENTO DE PARTÍCULAS EN  
PACIENTES CON PANCREATITIS AGUDA.**

Aprobación de la tesis:




---

**Dr. Mc. Mario Marcelo Lozano  
Ibarra.**  
**Director de tesis**




---

**Dr. Med. Raúl Reyes Araiza.**  
**Coordinador de posgrado**




---

**Dr. Mario Alberto Benavides González.**  
**Co-Director de tesis.**



---

**Dr. Mario Alberto Benavides  
González.**  
**Jefe de Servicio de Cardiología.**



---

**Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez.**  
**Subdirector de Estudios de Posgrado**

## **DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS.**

Agradezco a Dios, por la vida, la familia y las oportunidades que siempre me ha dado así como su amor y protección en cada etapa de mi vida.

Agradezco a mi familia por el apoyo incondicional y su confianza.

Agradezco a mis padres por otorgarme la mejor educación.

Agradezco a mi esposa Cynthia por su amor y comprensión en esta etapa de preparación constante.

Agradezco a mi madre por enseñarme la importancia de la perseverancia y aprender de los errores.

Agradezco mi padre por ser un gran ejemplo de trabajo y estudio.

Agradezco a mi tía Blanca y a mis primos Alma y Luis los cuales siempre han sido una guía en mi vida.

Agradezco a mis maestros por compartir sus conocimientos y experiencias para mi formación como Cardiólogo.

Dedico esta tesis a mi hija Elena Berenice.

# TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I	Página
1. RESÚMEN . . . . .	1
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN . . . . .	4
Capítulo III	
3. HIPÓTESIS . . . . .	10
Capítulo IV	
4. OBJETIVOS . . . . .	11
Capítulo V	
5. MATERIAL Y MÉTODOS . . . . .	12
Capítulo VI	
6. RESULTADOS. . . . .	15

## Capítulo VII

7. DISCUSIÓN .....	19
--------------------	----

## Capítulo VIII

8. CONCLUSIÓN .....	21
---------------------	----

## Capítulo IX

### 9. ANEXOS

9.1 Carta de aprobación del protocolo .....	23
---	----

9.2 Carta de Consentimiento .....	24
-----------------------------------	----

## Capítulo X

10.BIBLIOGRAFÍA .....	25
-----------------------	----

## Capítulo XI

11. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO .....	27
----------------------------------	----

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Página</b>
1. Datos demográficos. ....	17
2. Severidad de pacientes con pancreatitis aguda .....	17
3. Análisis descriptivo parámetros ecocardiográficos grupo de casos y grupo de controles.....	18
4. Análisis estadístico diferencias en strain longitudinal.....	18

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1. Tabla de Score de Marshall para clasificación de pancreatitis aguda .....	5
2. Imagen ilustrativa Deformación miocárdica por seguimiento de partículas Speckle Tracking .....,.....	7
3. Esquema deformación miocárdica Strain .....	8
4. Esquemas tipos de medición de deformación miocárdica ¡STrain! .....	9
5. Deformación longitudinal por Speckle tracking .....	9

## LISTA DE ABREVIATURAS

**FEVI:** Fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

**2D:** 2 dimensiones.

**DLP.** Dislipidemia.

**DM.** Diabetes Mellitus.

**TGL.** Triglicéridos.

**VI.** Ventrículo izquierdo.

**AI.** Aurícula izquierda.

**Vol.** Volumen.

**Bip.** Biplano.

**T descel.** Tiempo de desaceleración

**Vel AVM.** Velocidad onda A.

**GLS.** Strain longitudinal global.

**2c.** 2 cámaras.

**4c.** 4 cámaras.

**Aplax.** Apical 3 cámaras.

**GLS prom.** Promedio Strain Longitudinal global.



## CAPÍTULO I.

### RESUMEN.

Pancreatitis aguda se presenta como un proceso inflamatorio agudo reversible en el páncreas el cual puede afectar múltiples órganos.<sup>(1)</sup> El score de Marshall valora disfunción orgánica con involucro de disfunción orgánica pulmonar, renal y cardiaca.<sup>(2)</sup> En estudios previos de función ventricular no han encontrado alteraciones en la FEVI sin embargo estos estudios han sido con técnicas ecocardiográficas antiguas<sup>(3)</sup>

Nuevas técnicas de función ventricular las cuales permiten identificar alteraciones en la contractilidad de forma prematura previo alteraciones en la contractilidad segmentaria y FEVI, de estas las más utilizada es la medición del strain.<sup>(6)</sup>

### Diseño de estudio.

Se trata de un diseño observacional transversal tipo casos y controles.

## Estadística.

Se analizaron las variables continuas expresadas con desviación estándar. Para analizar las diferencias entre los grupos se analizaron las variables categóricas con la prueba de Chi cuadrada y las variables continuas con la prueba de T de student.

## Criterios de inclusión.

Pacientes mayores de 18 años.

Ingresados al Hospital universitario Dr. José Eleuterio González, U.A.N.L.

Diagnóstico de pancreatitis aguda.

## Material y métodos.

Se realizó ecocardiograma transtorácico a las 48 horas del ingreso del hospital.

Se obtuvieron mediciones ecocardiográficas morfológicas en 2D así como mediciones

en flujo métricas con Doppler pulsado y continuo así como Doppler tisular en anillo mitral.

Se realizaron tomas ecocardiográficas tipo paraesternal eje corto, cuatro cámaras, dos cámaras y tres cámaras para posterior procesamiento del strain por el método de speckle tracking “seguimiento de partículas”.

### Resultados.

El strain longitudinal global en el grupo de casos obtuvo una media de  $-18.36\% \pm 3.08$  contra el grupo control una media de  $-20\% \pm 3.17$  esto con una diferencia estadísticamente significativa de  $p=0.016$ .

Se demostró disminución en la función ventricular izquierda subclínica en el grupo de casos con pancreatitis comparado con los controles con un punto de corte percentil 95 para strain longitudinal global es  $-18.5\%$ .

## CAPÍTULO II

### INTRODUCCIÓN

La pancreatitis aguda se presenta como un proceso inflamatorio agudo reversible en el páncreas el cual puede afectar múltiples órganos.

Se presenta incidencia de 5 a 80 casos por cada 100,000 habitantes, con formas de presentación que varían de leve a grave. <sup>(1)</sup>

El diagnóstico se realiza por dos o más de los siguientes criterios dolor abdominal, elevación de enzimas pancreáticas 3 veces valor normal así como imagen compatible por tomografía computada<sup>(1)</sup>.

Entre 15 a 20 % de los pacientes se presentan con una pancreatitis aguda grave .Se han realizado diversas escalas de predicción de severidad de las cuales la mayormente aceptada es la clasificación de Atlanta con la cual se evidencia pacientes con falla orgánica y/o complicaciones locales.

El score de Marshall valora disfunción orgánica con involucro de disfunción orgánica pulmonar, renal y cardiaca.

La presencia de falla orgánica > 48 horas determinada por la escala de Marshall >2 puntos clasifica a la pancreatitis aguda como grave (fig. 1).<sup>(2)</sup>

**Table 1** Modified Marshall scoring system for organ dysfunction

Organ system	Score				
	0	1	2	3	4
Respiratory (PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> )	>400	301–400	201–300	101–200	≤101
Renal*					
(serum creatinine, μmol/l)	≤134	134–169	170–310	311–439	>439
(serum creatinine, mg/dl)	<1.4	1.4–1.8	1.9–3.6	3.6–4.9	>4.9
Cardiovascular (systolic blood pressure, mm Hg)†	>90	<90, fluid responsive	<90, not fluid responsive	<90, pH<7.3	<90, pH<7.2
For non-ventilated patients, the FiO <sub>2</sub> can be estimated from below:					
Supplemental oxygen (l/min)	FiO <sub>2</sub> (%)				
Room air	21				
2	25				
4	30				
6–8	40				
9–10	50				

A score of 2 or more in any system defines the presence of organ failure.

\*A score for patients with pre-existing chronic renal failure depends on the extent of further deterioration of baseline renal function. No formal correction exists for a baseline serum creatinine ≥134 μmol/l or ≥1.4 mg/dl.

†0ff inotropic support.

Figura 1.

Las principales manifestaciones cardiovasculares descritas en los pacientes con pancreatitis aguda en experimentación básica incluyen cambios en microvasculatura, edema intersticial, hipoxia de cardiomiocitos, hipertrofia de fibras miocárdicas y aumento de colágena en estroma cardiaco.<sup>(3)</sup>

En estudios clínicos se han evidenciado cambios hemodinámicos hipovolemia, taquicardia, hipotensión, resistencias periféricas disminuidas así como alteraciones electrocardiográficas, prolongación QT taquiarritmias supraventriculares asociados a alteraciones hidroelectrolíticas.<sup>(4)</sup>

Estudios previos de función ventricular no han encontrado alteraciones en la FEVI sin embargo estos estudios han sido con técnicas ecocardiográficas antigua tales como modo M.

Un estudio previo en el cual se estudió la función ventricular en pacientes con pancreatitis aguda realizó ecocardiografía en 2D y Doppler sin encontrar alteraciones en la FEVI, sin embargo se demostró alteraciones en la función diastólica en pacientes que presentaron pancreatitis aguda grave y fallecieron (8 pacientes) así como la presencia de derrame pericárdico. En los hallazgos electrocardiográficos se presentó prolongación de QT en asociación a mortalidad.<sup>(5)</sup>

Recientemente se han estudiado nuevas técnicas de función ventricular las cuales permiten identificar alteraciones en la contractilidad de forma prematura previo alteraciones en la contractilidad segmentaria y FEVI ,de estas las más utilizada es la medición del strain o “deformación miocárdica” por el método de Doppler tisular y la tasa de deformación miocárdica por speckle tracking o “seguimiento de partículas” (fig. 2). Estos métodos han permitido la evaluación global y segmentaria de la función ventricular de forma objetiva y han sido motivo de estudio para predicción de disfunción ventricular.<sup>(6)</sup>

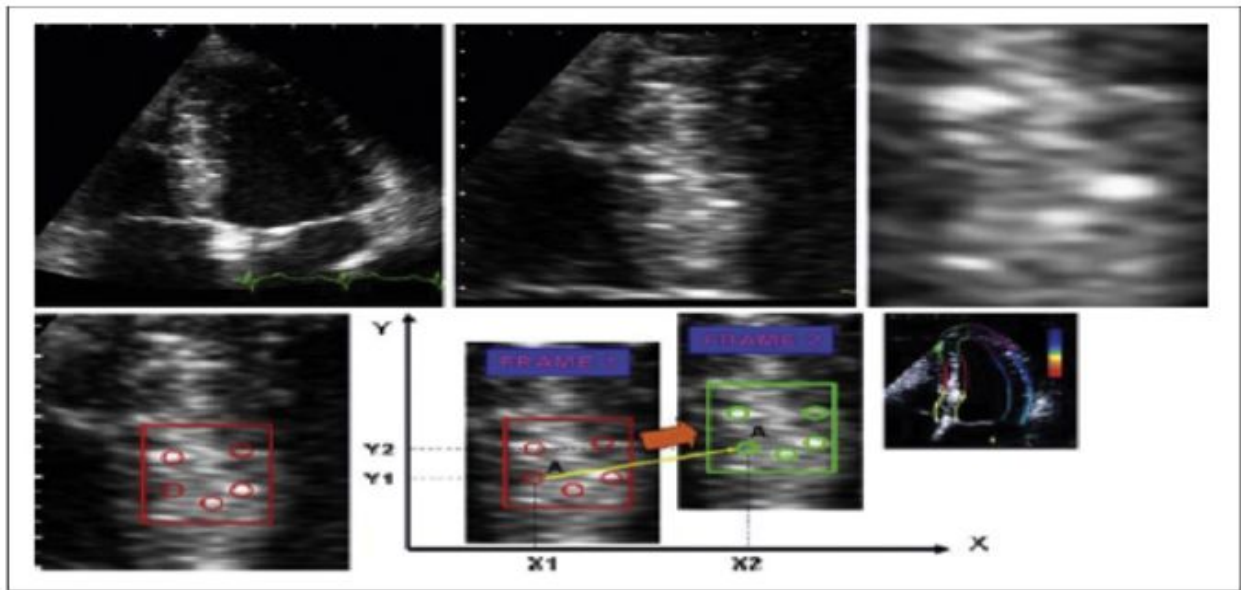


Figura 2. Técnica de deformación miocárdica por seguimiento de partículas

El strain se define como el cambio en la longitud de la fibra miocárdica durante el stress al final de la sístole comparado con su longitud original al final de la diástole (fig. 3). Strain se expresa en % un strain negativo representa un acortamiento de la fibra miocárdica y un strain positivo representa elongación de la fibra.

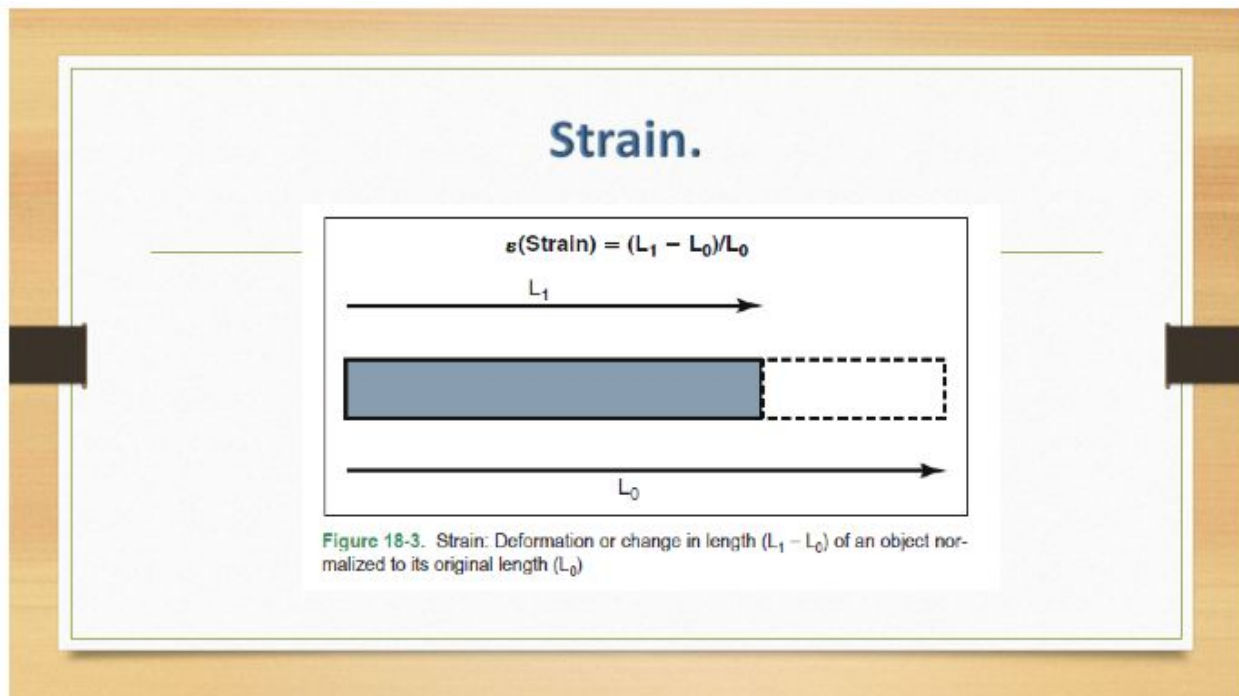


Figura 3.

Se puede realizar mediciones de strain de ventrículo izquierdo de forma longitudinal, radial y circunferencial (fig. 4).<sup>(6)</sup>

Los valores normales del strain longitudinal (fig. 5) se han establecido en  $-18.6 \pm 0.1$  con un límite inferior 95% de  $-18.5$ .<sup>(7)</sup>



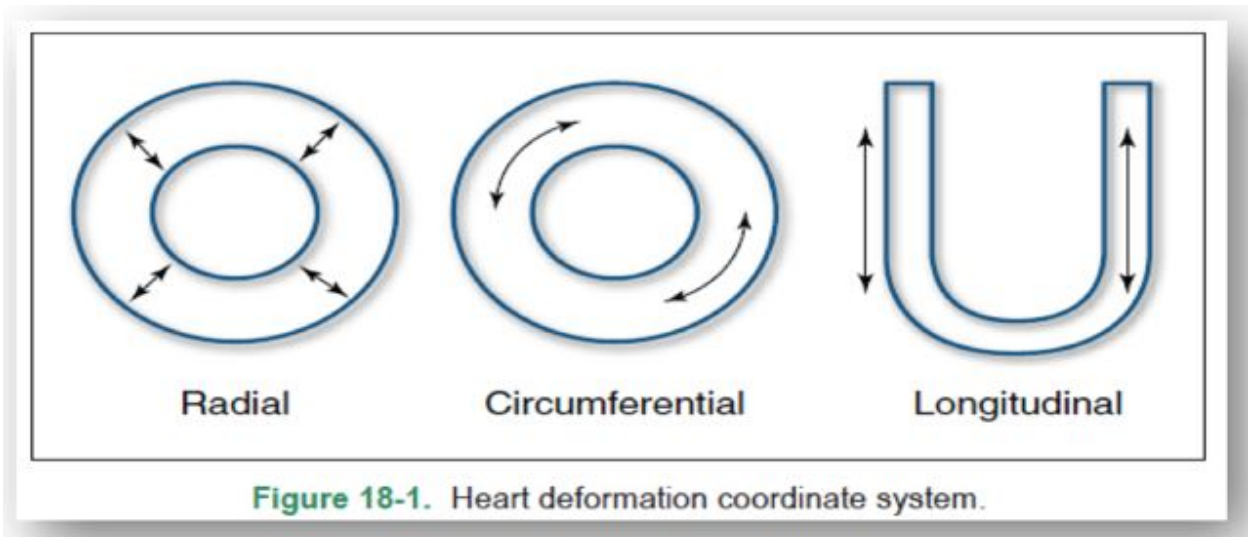


Figura 4.

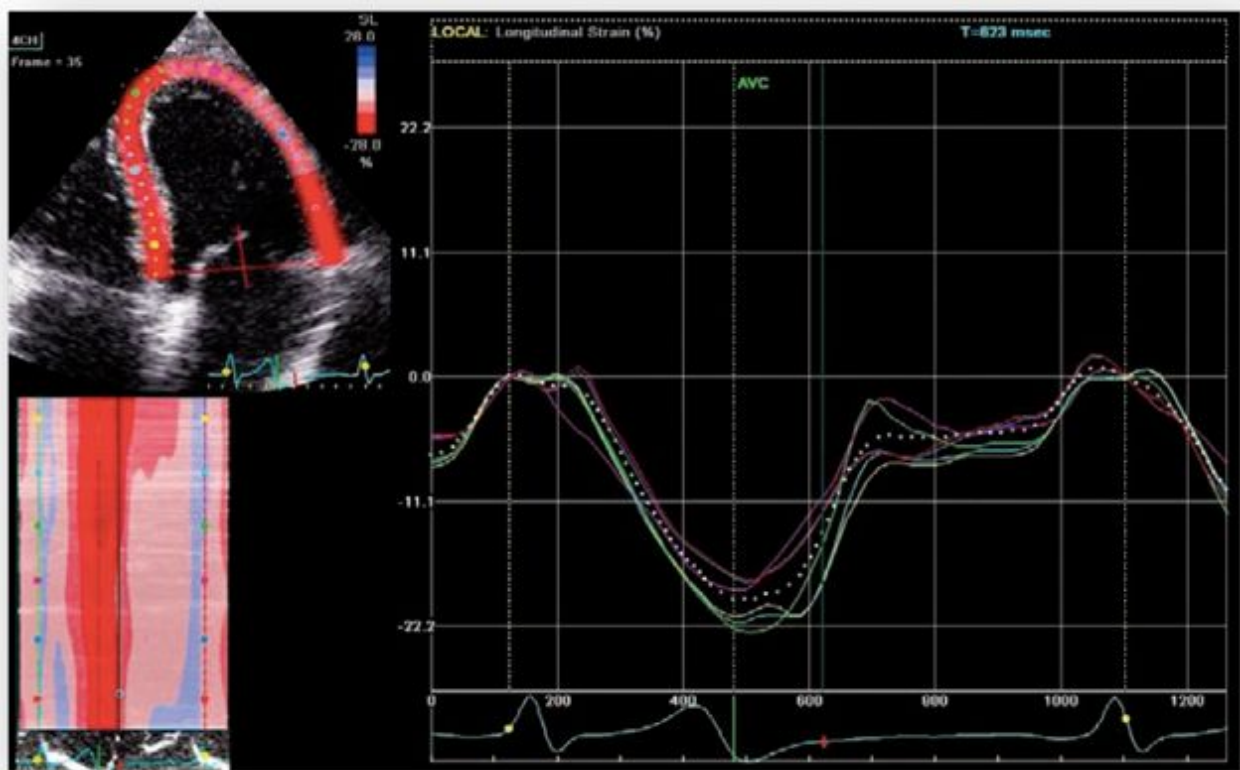


Figura 5. Deformación longitudinal por Speckle tracking

## CAPÍTULO III.

### HIPÓTESIS.

#### Hipótesis alternativa.

Se presenta una disminución en la función ventricular izquierda en el strain longitudinal medido por el método de speckle tracking “seguimiento de partículas” en pacientes con pancreatitis aguda.

#### Hipótesis nula

No se presenta una disminución en la función ventricular izquierda en el strain longitudinal medido por el método de speckle tracking “seguimiento de partículas” en pacientes con pancreatitis aguda.

## CAPÍTULO IV

### OBJETIVOS.

Objetivo primario.

Determinación de función ventricular izquierda con medición del strain longitudinal medido por el método de speckle tracking “seguimiento de partículas” en pacientes con pancreatitis aguda.

Objetivos secundarios.

Descripción de variables ecocardiográficas en nuestra población con pancreatitis aguda.

Correlacionar variables ecocardiográficas y strain con gravedad y complicaciones en pacientes con pancreatitis aguda.

## CAPÍTULO V

### MATERIAL Y MÉTODOS.

Diseño del estudio.

Se trata de un diseño observacional transversal tipo casos y controles.

Estadística.

Se analizaron las variables continuas expresadas con desviación estándar. Para analizar las diferencias entre los grupos se analizaron las variables categóricas con la prueba de Chi cuadrada y las variables continuas con la prueba de T de student.

Se calculó el tamaño de muestra tomando en cuenta una diferencia de media entre el grupo control y el grupo de casos de 4.75 con una desviación estándar en el grupo de caso de 2.79 y en el grupo de controles de 3.34.

Resultando en 25 casos requeridos y 114 para el grupo de controles.

Calculando un error tipo I de 0.0001 y un error tipo II de 0.0005.

Criterios de inclusión.

- Pacientes mayores de 18 años.
- Ingresados al Hospital universitario Dr. José Eleuterio González, U.A.N.L.
- Diagnóstico de pancreatitis aguda.

Criterios de exclusión.

- Pacientes con cardiopatía isquémica.
- Enfermedad renal crónica.
- Embarazo y/o puerperio.
- Enfermedad valvular significativa.
- Fibrilación auricular.

## Métodos.

Previo firma de consentimiento informado con registro CA15-005 se realizaron el reclutamiento de pacientes durante el internamiento con pancreatitis aguda, se realizará una historia clínica detallada así como la realización de un electrocardiograma y radiografía posteroanterior de tórax, posteriormente la recolección de resultados por el expediente clínico de química sanguínea , electrolitos séricos y de, perfil de lípidos.

Se realizó el ecocardiograma transtorácico a las 48 horas del ingreso del Hospital una vez hidratado el paciente de acuerdo al tratamiento del médico tratante.

Se determinó las mediciones ecocardiográficas morfológicas en 2D así como mediciones en flujo métricas con Doppler pulsado y continuo así como Doppler tisular en anillo mitral.

Se obtuvieron las tomas ecocardiográficas tipo paraesternal eje corto, cuatro cámaras, dos cámaras y tres cámaras para posterior procesamiento del strain por el método de speckle tracking “seguimiento de partículas”.

Se obtuvo el seguimiento y captura de datos en hoja de procesamiento de la evolución clínica durante el internamiento del paciente.

## CAPÍTULO VI.

### RESULTADOS.

Se reclutaron 33 pacientes en el grupo de caso y 32 pacientes en el grupo control con las siguientes características.

Se obtuvieron edad media de 41.3 en el grupo de casos contra 49.06 con una diferencia estadísticamente significativa de  $p= 0.03$  sin embargo al ser el grupo control de mayor edad se espera que el strain % longitudinal sea menos negativo (tabla 1).

En cuanto a las variables de género, DM, HAS, dislipidemia y tabaquismo no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas.

La etiología más común fue la pancreatitis biliar, 82% seguida de la causada por hipertrigliceridemia 12.1% la alcohólica 3% y la traumática 3% (tabla. 2).

El score medio de Marshall en nuestro grupo de casos fue 1(1-1.75) lo que lo sitúa como pancreatitis moderada y la media del score de Apache se encuentra en  $9.12 \pm 3.3$  lo cual representa un estado de respuesta inflamatoria sistémica.

En cuanto a las variables morfológicas no se encontraron diferencias significativas en los diámetros intracavitarios del ventrículo izquierdo ni en la masa ventricular izquierda indexada.

La fracción de eyección del ventrículo izquierdo media en ambos grupos fue normal 58.48% contra 59.56% sin presentar diferencia estadísticamente significativa. Las mediciones del flujo Doppler transmitral pulsado con onda E, onda A, relación EA y relación EE' no mostraron diferencias estadísticamente significativas (tabla 3).

El strain longitudinal global en el grupo de casos obtuvo una media de  $-18.36\% \pm 3.08$  contra el grupo control una media de  $-20\% \pm 3.17$  esto con una diferencia estadísticamente significativa de  $p=0.016$  (tabla 4).



	Casos (33)	Controles (59)	p
Edad	41.3 (+/- 17.07)	41.8 (15.47)	0.88
Sexo fem (%)	16 (48.5)	31 (52.5)	0.709
DLP (%)	4 (12.1)	11 (18.6)	0.417
DM (%)	7 (21.2)	25 (42.4)	0.041
Etiología			
- Biliar (%)	19 (70.4)	-	-
- Trauma (%)	1 (3.7)	-	-
- TGL (%)	4 (14.8)	-	-
- Alcohol (%)	1 (3.7)	-	-
- Desconocido (%)	2 (7.4)	-	-

Tabla 1. Datos demográficos

	Casos (33)	Controles (59)	p
Severidad			
- Leve (%)	13 (46.4)	-	-
Moderada (%)	7 (25)	-	-
Severa (%)	8 (28.6)	-	-

Tabla 2. Severidad de pancreatitis

	Casos (33)	Controles (59)	P
Masa VI index (%)	66.67 (21.92)	63.35 (21.51)	0.512
Diam AI	3.88 (0.50)	3.39 (0.42)	<0.001
Vol Index AI	23.31 (7.53)	22.93 (3.83)	0.380
FEV1 Bip (%)	58.48 (5.59)	59.93 (6.88)	0.305
Vel E	0.77 (0.18)	0.80 (0.16)	0.335
T. Desacel	155.27 (41.13)	176.67 (40.37)	0.017
Vel AVM	0.62 (0.20)	0.61 (0.17)	0.754
Indice E/A (%)	1.74 (2.34)	1.37 (0.43)	0.377
E septal	0.20 (0.22)	0.10 (0.03)	0.016
Ee septal	8.33 (2.79)	7.62 (2.92)	0.409

Tabla 3. Mediciones ecocardiográficas

	Casos (33)	Controles (59)	P value
GLS Aplax (%)	- 17.42 (4.44)	- 20.33 (2.74)	0.003
GLS 4C (%)	- 18.5 (3.67)	- 19.1 (2.55)	0.373
GLS 2C (%)	- 18.87 (3.13)	- 20.45 (2.93)	0.023
GLS Prom (%)	- 18.36 (3.08)	- 20.03 (2.32)	0.004
GLS disminuido (%)	17 (51.5)	15 (25.4)	0.012

Tabla 4. Resultados strain

## CAPÍTULO VII

### DISCUSIÓN

Los resultados demostraron una disminución en la función ventricular izquierda de forma subclínica en el grupo de casos con pancreatitis comparado con los controles.

Traducido en una disfunción ventricular izquierda en el grupo de pancreatitis ya que como se establecido el punto de corte percentil 95 para strain longitudinal global es -18.5%.

Al ser un estudio comparativo con controles pareados por edad , sexo y comorbilidades se puede excluir el error tipo II.

La causa principal en la disfunción ventricular en la cual se puede asociar a los pacientes del grupo con pancreatitis aguda puede explicarse al presentar una respuesta inflamatoria sistémica , expresada por el Score de Apache II aumentado en dicho grupo.

Este tipo de respuesta inflamatoria sistémica ha sido asociado a mal pronóstico en múltiples estudios de carácter pronóstico.

Estos resultados pueden referenciar a futuros protocolos que pretenden correlacionar strain longitudinal global con predicción de morbilidad y mortalidad en pancreatitis aguda así como escalas de valor pronóstico.

Se obtiene también la pregunta para un nuevo protocolo de investigación acerca del comportamiento de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo en pacientes con pancreatitis aguda y disfunción ventricular medida por strain longitudinal a mediano y a largo plazo.

## CAPÍTULO VIII

### CONCLUSIONES.

La fracción de eyección del ventrículo izquierdo media en ambos grupos fue normal 58.48% contra 59.56% sin presentar diferencia estadísticamente significativa como se describe en los estudios previos.

La mediciones del flujo Doppler transmitral pulsado con onda E, onda A, relación EA y relación EE' no mostraron diferencias estadísticamente significativas sin identificar a la disfunción diastólica en asociación a pronóstico.

El strain longitudinal global en el grupo de casos obtuvo una media de  $-18.36\% \pm 3.08$  contra el grupo control una media de  $-20\% \pm 3.17$  esto con una diferencia estadísticamente significativa de  $p=0.016$ , representado la primera vez que se obtiene el strain en pacientes con pancreatitis aguda.

Se demostró una disminución en la función ventricular izquierda subclínica en el grupo de casos con pancreatitis comparado con los controles.

Estos resultados pueden referenciar a futuros protocolos que pretenden correlacionar strain longitudinal global con predicción de morbilidad en pancreatitis aguda así como escalas de valor pronóstico.

Se obtiene también la pregunta para un nuevo protocolo de investigación acerca del comportamiento de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo en pacientes con pancreatitis aguda y disfunción ventricular medida por strain longitudinal a mediano y a largo plazo.

## CAPÍTULO IX

### ANEXOS.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO

**DR. MARCELO MARIO LOZANO IBARRA**

Investigador principal  
Servicio de Cardiología  
Presente.-

Estimado Dr. Lozano:

Le informo que nuestro Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina y Hospital Universitario de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ha **evaluado y aprobado** el protocolo de investigación titulado: "**Función ventricular medida por tasa de deformación miocárdica por seguimiento de partículas en pacientes con pancreatitis aguda**" participando además el Dr. Adan Pacheco Cantú como Co-investigador, el cual quedó registrado en esta Subdirección con la clave **CA15-005**.

- **Protocolo en extenso, versión 1.0 de fecha 30 de noviembre del 2015.**
- **Consentimiento Informado, versión 1 de fecha 02 de diciembre del 2015.**

Le pedimos mantenernos informados del avance o terminación de su proyecto.

Sin más por el momento, me despido de usted.

Atentamente,  
"Alere Flammam Veritatis"  
Monterrey N.L., 10 de Diciembre de 2015

**DR. med. JOSE GERARDO GARZA LEAL**  
Presidente del Comité de Ética en Investigación

SUB-DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN



COMITÉ DE ÉTICA  
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del Estudio	Función ventricular medida por tasa de deformación miocárdica en pacientes con pancreatitis aguda
Nombre del Investigador Principal	Marcelo Mario Lozano Ibarra
Institución	Facultad de Medicina y Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González. Universidad Autónoma de Nuevo León"
Servicio/Departamento	Servicio de Cardiología
Teléfono de Contacto	83474988
Persona de Contacto	Adan Pacheco Cantu.

Esta forma de consentimiento informado puede contener palabras que usted no entienda. Por favor pídale a su médico del estudio o al personal del estudio que le explique cualquier palabra o información que no le quede clara.

Su participación en este estudio es voluntaria. Es importante que lea y entienda la siguiente explicación de los procedimientos propuestos. Este documento describe el propósito, los procedimientos, beneficios, riesgos conocidos, molestias, precauciones del estudio incluyendo la duración y la naturaleza de su participación.

También describe las terapias o tratamientos alternativos conocidas que pueden estar disponibles y su derecho a retirarse del estudio en cualquier momento. No se pueden dar garantías respecto a los resultados del estudio de investigación.

Para ingresar al estudio, Usted como sujeto debe de firmar y fechar este documento con la presencia de dos testigos y finalmente recibirá una copia del mismo.

### 1.- PROPOSITO DEL ESTUDIO

El propósito de este estudio es evaluar la función cardíaca en pacientes con la enfermedad de pancreatitis aguda para tal motivo se realizara un

Formato\_consentimiento\_ver04



## CAPÍTULO X

### BIBLIOGRAFÍA

1. Brossard, JL., Steer, ML. y Pastor, CM. (2008). Acute pancreatitis. *Lancet*, XII, (371), 143-152.
- 2 .Banks, PA., Bollen, TL., Dervenis, C., Gooszen, HG., Johnson, CD., Sarr, MG., Tsiotos, GG. y Vege, SS. (2013). . Classification of acute pancreatitis--2012: revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus. *Gut*, LXII, (1), 102-111.
3. Saulea, A., Costin, S. y Rotari, V. (1997). Heart ultrastructure in experimental acute pancreatitis. *Romanian Journal of Physiology*, XXXIV, (1), 35-44.
4. Nikhil, N., Deepak, KB., Surinder, SR., Ajay, B., Saroj, KS., Chalapathi, R. y Kewal, KT. (2012). Diastolic dysfunction, prolonged QTc interval and pericardial effusion as predictors of mortality in acute pancreatitis. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, XVII, (10), 1576-1580.

5. Yegneswaran, B., Kostis, JB. y Pitchumoni, CS. (2011). Cardiovascular manifestations of acute pancreatitis. *Journal of Critical Care*, XXVI, (2), 225.
6. Grant, LP. (2012). Stress ,Strain,Speckle,and Tissue Doppler Imaging.Practical applications. En SJ. Hutchison (Ed), *Principles of Echocardiography*. (pp. 317-322). Calgary, Canada: Elsevier Saunders.
7. Otto, AS., Thor, E. y Hans, T. (2016). Myocardial Mechanics.Velocity,Strain,Strain rate,Cardiac synchrony and Twist. En CM. Otto (Ed), *The practice of Clinical Echocardiography*. (p. 128). Phyladelphia, E.U.A.: ELSEVIER.

## CAPÍTULO XI

### RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO.

Adan Pacheco Cantu.

Lugar de nacimiento Monterrey Nuevo León. Crecí y estudié en Ciudad Victoria Tamaulipas, al ingresar al Bachillerato me mude a Monterrey , para asistir a la EYPTM egresando de la misma en 2004.

Ingrese y curse mis estudios de Lic. MCP en la UANL, Generación 2004-2010.

Realice mi pasante de Medicina en general, en el Servicio de Cardiología del Hospital Universitario Dr. Jose Eleuterio Gonzalez.

Ingrese y realice mi especialidad en Medicina Interna, Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González. 2011-2015.

Realicé mi especialidad en Cardiología-Hemodinamia en Hospital Universitario Dr. Jose Eleuterio Gonzalez. 2015-2018.

Esposo y padre de Familia.